

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 805 732**

51 Int. Cl.:

H04L 1/00 (2006.01)

H04L 5/00 (2006.01)

H04W 74/08 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.01.2012 PCT/KR2012/000200**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.07.2012 WO12096485**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.01.2012 E 12733923 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.06.2020 EP 2664211**

54 Título: **Procedimiento de acceso aleatorio y terminal**

30 Prioridad:

11.01.2011 US 201161431635 P
27.09.2011 KR 20110097409
06.01.2012 KR 20120001774

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.02.2021

73 Titular/es:

SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (100.0%)
129, Samsung-ro, Yeongtong-gu
Suwon-si, Gyeonggi-do 443-742, KR

72 Inventor/es:

KIM, SOENG HUN;
NG, BOON LOONG;
VAN LIESHOUT, GERT-JAN;
JEONG, KYEONG IN y
CHO, JOON YOUNG

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 805 732 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de acceso aleatorio y terminal

Campo técnico

La presente invención se refiere a un procedimiento y aparato para controlar un equipo de usuario (UE) en un sistema de comunicación móvil. Más particularmente, la presente invención se refiere a un procedimiento y terminal para realizar de manera eficiente el acceso aleatorio y la transmisión de enlace ascendente del UE que soporta la Agregación de Operador (CA).

Antecedentes de la técnica

Los sistemas de comunicación móvil se han desarrollado para proporcionar a los abonados con servicios de comunicación de voz en movimiento. Con el rápido avance de las tecnologías, los sistemas de comunicación móvil han evolucionado para soportar servicios de comunicación de datos de alta velocidad así como servicios de comunicación de voz convencionales.

En la actualidad, como el sistema de comunicación móvil de la siguiente generación del Proyecto Asociación de 3ª Generación (3GPP), la Evolución a Largo Plazo (LTE) está bajo desarrollo. El sistema de LTE es una tecnología para realizar comunicación basada en paquetes de alta velocidad a aproximadamente 100 Mbps. Recientemente, un sistema LTE-Avanzado (LTE-A) se discute activamente como una evolución del sistema LTE con nuevas técnicas para aumentar la velocidad de datos. En lo sucesivo, tanto el sistema LTE heredado como el sistema LTE-A se denominan sistema LTE. El sistema LTE emplea la agregación de portadoras para cumplir con requisitos de ancho de banda más amplios. La agregación de portadoras es una tecnología para que un Equipo de usuario (UE) transmita/reciba datos a través de múltiples portadoras. En detalle, el UE transmite/recibe datos en células utilizando portadoras agregadas (células bajo el control del mismo Nodo B evolucionado (eNB)). Esto significa que el UE transmite/recibe datos en múltiples células.

Típicamente, un UE intenta acceso aleatorio para establecer una conexión inicial a una determinada red de comunicación. En un determinado sistema de comunicación móvil, como el sistema LTE, se utiliza un proceso de acceso aleatorio para otro propósito, por ejemplo, informe de estado de memoria intermedia y adquisición de sincronización de temporización de transmisión de enlace ascendente, así como un acceso inicial. En el caso de que el UE en un estado conectado realice un acceso aleatorio, el UE puede encontrar una situación en la que la transmisión de enlace ascendente se requiere simultáneamente con otra transmisión de enlace ascendente en curso u otro intento de acceso aleatorio. Más particularmente, cuando el UE está operando en modo de agregación de portadora, es probable que tal situación ocurra con más frecuencia. Por lo tanto, existe la necesidad de que un procedimiento de un UE realice acceso aleatorio independientemente de la transmisión de enlace ascendente en curso.

La información anterior se presenta como información de antecedentes únicamente para ayudar con un entendimiento de la presente divulgación. No se ha hecho ninguna determinación, y no se hace ninguna afirmación, en cuanto a si cualquiera de lo anterior podría ser aplicable como técnica anterior con respecto a la presente invención.

El documento EP 2 230 875 A2 describe un procedimiento para manejar información de enlace ascendente bajo agregación de portadora para una capa MAC de un UE en un sistema de comunicación inalámbrico que incluye recibir datos de enlace ascendente desde una capa superior del UE, activando una solicitud para solicitar recursos UL-SCH en al menos uno de una pluralidad de portadoras de componentes de acuerdo con si un recurso PUCCH está configurado en al menos uno de la pluralidad de portadoras de componentes en un TTI actual cuando no hay ningún recurso UL-SCH disponible para transmitir el enlace ascendente, detener el TTI actual e instruir una capa inferior del UE para transmitir la solicitud en al menos una de la pluralidad de portadoras de componentes.

ETSI: "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Medium Access Control (MAC) protocol specification", 3GPP TS 36.321 versión 9.3.0 Edición 9, 1 de junio de 2010, XP 055121209 especifica el protocolo E-UTRA MAC. En particular, revela un procedimiento para usar la Solicitud de Programación para solicitar recursos UL-SCH para una nueva transmisión señalizando al SR en PUCCH si, mientras una SR esté pendiente, el SR_Contador < *dsr-TransMax* y si el UE tiene un PUCCH válido recurso para SR configurado para este TTI y si este TTI no forma parte de un intervalo de medición y si *sr-TemporizadorProhibición* no se está ejecutando.

[Divulgación de la invención]**[Problema técnico]**

Aspectos de la presente invención abordarán al menos los problemas anteriormente mencionados y/o desventajas y para proporcionar al menos las ventajas descritas a continuación. Por consiguiente, un aspecto de la presente invención es proporcionar un procedimiento de acceso aleatorio y un terminal que realiza el acceso aleatorio que es capaz de reducir el desperdicio de recursos de transmisión.

[Solución al problema]

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento de acceso aleatorio de un terminal.

- 5 De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se proporciona un terminal para realizar el acceso aleatorio. La invención se define en las reivindicaciones adjuntas.

[Breve descripción de los dibujos]

Los anteriores y otros aspectos, características, y ventajas de ciertas realizaciones ejemplares de la presente invención se harán más evidentes a partir de la siguiente descripción tomada en conjunto con los dibujos adjuntos, en los que:

- 10 La figura 1 es un diagrama que ilustra la arquitectura de un sistema de Evolución a Largo Plazo (LTE) de acuerdo con una realización de la presente invención;
 [12] La figura 2 es un diagrama que ilustra una pila de protocolo del sistema de LTE de acuerdo con un ejemplo de la presente invención;
 [13] La figura 3 es un diagrama que ilustra la arquitectura de un sistema de LTE de acuerdo con un ejemplo de la presente invención;
 15 [14] La figura 4 es un diagrama de señalización que ilustra los flujos de señal entre un Equipo de Usuario (UE) y un Nodo B evolucionado (eNB) en un procedimiento de acceso aleatorio de acuerdo con un ejemplo de la presente invención;
 [15] La figura 5 es un diagrama de señalización que ilustra un procedimiento de actualización de área de seguimiento de UE de acuerdo con un ejemplo de la presente invención.
 20 [16] La figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de UE para seleccionar una regla de prioridad en un procedimiento de acceso aleatorio de acuerdo con un ejemplo de la presente invención;
 [17] La figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de acceso aleatorio de acuerdo con un ejemplo de la presente invención;
 25 [18] La figura 8 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de un UE de acuerdo con un ejemplo de la presente invención;

De principio a fin de los dibujos, se debería hacer notar que se usan números de referencia semejantes para ilustrar los mismos o similares elementos, características y estructuras.

[Modo para la invención]

- 30 Se ha de entender que las formas singulares "un", "una", "el" y "la" incluyen referentes plurales, salvo que el contexto dicte claramente otra cosa. Por lo tanto, por ejemplo, la referencia a "una superficie de componente" incluye la referencia a una o más de tales superficies.

- Los ejemplos proporcionan un procedimiento y un aparato para informar la capacidad del Equipo de usuario (UE) a una red. Se hace una breve descripción de un sistema de evolución a largo plazo (LTE) y una técnica de agregación de portadoras.
 35

La figura 1 es un diagrama que ilustra un sistema LTE de acuerdo con un ejemplo.

Haciendo referencia a la figura 1, la red de acceso por radio del sistema de comunicación móvil incluye Nodos B evolucionados (eNB) 105, 110, 115, y 120, una Entidad de Gestión de Movilidad (MME) 125, y una Pasarela de Servicio (S-GW) 130. Un UE 135 accede a una red externa a través de los eNB 105, 110, 115, y 120, y la S-GW 130.

- 40 En la figura 1, los eNB 105, 110, 115, y 120 corresponden a los Nodos B heredados del sistema universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS). Los eNBs 105, 110, 115 y 120 permiten al UE establecer un enlace de radio y son responsables de funciones complicadas en comparación con el nodo heredado B. En el sistema LTE, todo el tráfico de usuarios, incluidos los servicios en tiempo real, como Voz sobre Internet El protocolo (VoIP) se proporciona a través de un canal compartido. Por lo tanto, existe la necesidad de un dispositivo que se encuentre en el eNB para programar datos basados en información de estado, como las condiciones de la memoria intermedia del UE, un estado de margen de potencia y un estado de canal. Típicamente, un eNB controla una pluralidad de células. Para asegurar una tasa de datos de hasta 100 Mbps, el sistema de LTE adopta Multiplexación por División Ortogonal de Frecuencia (OFDM) como una tecnología de acceso por radio. También, el sistema de LTE adopta Modulación y Codificación Adaptiva (AMC) para determinar el esquema de modulación y la tasa de codificación de canal para su adaptación a la condición de canal del UE. La S-GW 130 es una entidad que proporciona portadoras de datos para establecer y liberar portadoras de datos bajo el control de la MME 125. La MME 125 es responsable de diversas funciones de control y está conectada a una pluralidad de ENB 105, 110, 115, y 120.
 45
 50

La figura 2 es un diagrama que ilustra una pila de protocolo de un sistema LTE de acuerdo con un ejemplo.

Haciendo referencia a la figura 2, la pila de protocolo del sistema de LTE incluye capas de Protocolo de

- Convergencia de Datos de Paquetes (PDCP) 205 y 240, capas de Control de Enlace de Radio (RLC) 210 y 235, capas de Control de Acceso al Medio (MAC) 215 y 230, y capas Físicas (PHY) 220 y 225. Las capas PDCP 205 y 240 son responsables de la compresión/descompresión del encabezado IP. Las capas RLC 210 y 235 son responsables de segmentar la Unidad de Datos del Protocolo PDCP (PDU) en segmentos de un tamaño apropiado para una operación de Solicitud de Repetición Automática (ARQ). Las capas MAC 215 y 230 son responsables de establecer la conexión a una pluralidad de entidades de RLC para multiplexar las PDU de RLC en PDU de MAC y demultiplexar las PDU de MAC en PDU de RLC. Las capas PHY 220 y 225 realiza codificación de canal en la PDU de MAC y modula la PDU de MAC en símbolos de OFDM para transmitir el canal de radio o realiza demodulación y decodificación de canal en los símbolos de OFDM recibidos y entrega los datos decodificados a la capa superior.
- La figura 3 es un diagrama que ilustra una agregación de portadoras en un sistema de LTE de acuerdo con un ejemplo.
- Con referencia a la figura 3, un eNB puede usar múltiples portadoras transmitidas y recibidas en diferentes bandas de frecuencia. Por ejemplo, el eNB 305 puede estar configurado para usar una portadora 315 con la frecuencia central f1 y la portadora 310 con la frecuencia central f3. Si no se soporta agregación de portadora, un UE 330 tiene que transmitir/recibir datos usando una de las portadoras 310 y 315. Sin embargo, el UE 330 que tiene la capacidad de agregación de portadora puede transmitir/recibir datos usando ambas de las portadoras 310 y 315. El eNB puede aumentar la cantidad del recurso a asignarse al UE que tiene la capacidad de agregación de portadora en adaptación a la condición de canal del UE para mejorar la tasa de datos del UE.
- En el caso que una célula está configurada con una portadora de enlace descendente y una portadora de enlace ascendente en el concepto convencional, la agregación de portadora puede entenderse como si el UE comunicara datos mediante múltiples células. Con el uso de agregación de portadora, la tasa de datos máxima aumenta en proporción al número de portadoras agregadas.
- En la siguiente descripción, la frase "el UE recibe datos a través de una cierta portadora de enlace descendente o transmite datos a través de una cierta portadora de enlace ascendente", significa recibir o transmitir datos a través de canales de control y datos proporcionados en células que corresponden a frecuencias centrales y bandas de frecuencia que caracterizan las portadoras de enlace ascendente y de enlace descendente. Aunque la descripción se dirige a un sistema de comunicación móvil LTE por conveniencia, la presente invención se puede aplicar a otros tipos de sistemas de comunicación inalámbrica que admiten la agregación de portadora.
- Si un UE está configurado con múltiples células de servicio (es decir, el UE funciona en modo de agregación de portadora) y si las células de servicio recién agregadas tienen canales de enlace ascendente (para referencia, una célula de servicio recién agregada puede tener un canal de enlace descendente o canales de enlace descendente y de enlace ascendente), el UE puede realizar un proceso de acceso aleatorio a la célula de servicio recién agregada. Por ejemplo, las células de servicio configuradas para un UE se clasifican en células primarias y secundarias. La célula de servicio a la que el UE ha establecido una conexión antes de que se configuren otras células de servicio se denomina célula primaria. Es decir, la célula a la que el UE ha establecido la configuración de conexión de Control de recursos de radio (RRC) o la célula a la que el UE ha realizado la transferencia después de que la configuración de conexión RRC se convierta en la célula primaria. Mientras tanto, la célula configurada para la agregación de portadoras se denomina célula secundaria.
- Aunque es típico que el UE realice acceso aleatorio a la célula primaria, el UE también puede realizar acceso aleatorio a la célula secundaria. Por ejemplo, cuando el tiempo de transmisión del enlace ascendente de la célula secundaria difiere de la célula primaria, el eNB puede ordenar al UE que realice un acceso aleatorio a la célula secundaria.
- Con más detalle, las células de servicio del UE pueden agruparse en al menos un Grupo de Avance de Tiempo (TAG). El TAG es un conjunto de las células de servicio que comparten la misma temporización de transmisión de enlace ascendente. Si las células de servicio pertenecían al TAG comparten el mismo tiempo de transmisión del enlace ascendente, esto significa que los tiempos de transmisión del enlace ascendente de las células de servicio son idénticos entre sí, y se adquieren y se pierden todos juntos. Además, los tiempos de transmisión del enlace ascendente de las células de servicio pertenecientes al mismo TAG se ajustan simultáneamente. Los TAG se clasifican en TAG primarios y secundarios. El TAG primario consiste en las células primarias, y el TAG secundario consiste en las células secundarias. Se permite el acceso aleatorio para la célula primaria en el TAG primario y la célula secundaria en el TAG secundario.
- El proceso de acceso aleatorio incluye cuatro etapas de transmisión de preámbulo, una recepción de respuesta de acceso aleatorio, una transmisión de mensaje 3 y resolución de contenciones, como se muestra en la figura 4) En este caso, las últimas dos etapas pueden omitirse.
- La figura 4 es un diagrama de señalización que ilustra flujos de señal entre un UE y un eNB en un procedimiento de acceso aleatorio según un ejemplo.
- Si se requiere realizar un acceso aleatorio debido a una determinada razón, el UE 405 determina la temporización y un recurso y tipo de preámbulo para la transmisión verificando una configuración de canal de acceso aleatorio y un

recurso de preámbulo de la célula a la que se intenta el acceso aleatorio. El UE 405 transmite un preámbulo a una potencia de transmisión del preámbulo determinada en base al estado actual del canal, por ejemplo, pérdida de ruta en la etapa 415.

- 5 Al recibir el preámbulo transmitido por el UE 405, el eNB 410 transmite un mensaje de respuesta de acceso aleatorio al UE 405 en respuesta al preámbulo en la etapa 420. El mensaje de respuesta de acceso aleatorio incluye un comando de ajuste de temporización de transmisión de enlace ascendente e información sobre el recurso de transmisión de enlace ascendente para la transmisión del mensaje 3.

- 10 Al recibir el mensaje de respuesta de acceso aleatorio, el UE 405 transmite el mensaje 3 al eNB 410 en la etapa 425. El mensaje 3 incluye información de identidad del UE, y el eNB 410 transmite una respuesta en respuesta al mensaje 3 en la etapa 430 (este proceso se denomina Resolución de contenciones). Si el eNB 410 no recibe el preámbulo, el UE 405 no recibe la respuesta. En este caso, el UE 405 retransmite el preámbulo en un tiempo preestablecido a una potencia de transmisión aumentada tanto como un nivel preestablecido a través de un cierto tipo de control de potencia de enlace ascendente.

- 15 Como se describió anteriormente, el UE puede encontrar una situación en la que se requiere la transmisión de enlace ascendente en un momento determinado en el proceso de acceso aleatorio. En este caso, el UE determina la transmisión de enlace ascendente a realizar o a qué potencia de transmisión se asigna basándose en la siguiente descripción.

La transmisión del preámbulo se realiza en una célula primaria o una célula secundaria (o la transmisión del preámbulo está en una TAG primaria o una TAG secundaria).

- 20 El tipo de transmisión de enlace ascendente (que no sea la transmisión del preámbulo). Por ejemplo, retransmisión, eso es posible o si la transmisión es de datos de usuario o datos de control.

La figura 5 es un diagrama de señalización que ilustra un procedimiento de acceso aleatorio de acuerdo con un ejemplo.

- 25 Un UE 505 tiene dos reglas de prioridad. La primera regla de prioridad (es decir, la regla de prioridad 1) es la regla para determinar la prioridad entre la transmisión del preámbulo y otra transmisión de enlace ascendente en una célula primaria, y la segunda regla de prioridad (es decir, la regla de prioridad 2) es la regla para determinar la prioridad entre un preámbulo transmisión y otra transmisión de enlace ascendente en una célula secundaria.

La probabilidad de concurrencia entre la transmisión del preámbulo y la otra transmisión del enlace ascendente en la célula primaria no es alta según la siguiente descripción.

- 30 Es típico que al UE 505 en modo de agregación de portadora se le asigne un recurso de transmisión del canal de control de enlace ascendente físico (PUCCH) para una solicitud de programación (SR). En consecuencia, hay pocas posibilidades de que el UE 505 transmita una Solicitud de estado de almacenamiento intermedio (BSR) con un acceso aleatorio.

- 35 Al tomar nota del hecho de que la razón principal por la cual el UE en un estado conectado realiza un acceso aleatorio a la célula primaria es transmitir el BSR sin el recurso de transmisión PUCCH asignado para la SR, es decir, el UE 505 tiene pocas posibilidades de realizarlo aleatoriamente acceso a la célula primaria, la probabilidad de concurrencia entre la transmisión del preámbulo y la otra transmisión de enlace ascendente en el mismo momento también es muy baja.

- 40 En consecuencia, aunque la regla de prioridad 1 es una regla interna del UE 505 que no se comparte con un eNB 510, la probabilidad de que la regla cause un problema no es alta, de modo que la regla de prioridad 1 se define como la regla interna del UE 505 para reducir la complejidad del eNB en una realización ejemplar de la presente invención en la etapa 520.

La probabilidad de la concurrencia entre la transmisión del preámbulo y la otra transmisión de enlace ascendente en una célula secundaria es relativamente alta al notar lo siguiente.

- 45 Si el UE 505 en un estado conectado realiza un acceso aleatorio a una célula secundaria, se requiere adquirir el tiempo de transmisión del enlace ascendente para la transmisión del enlace ascendente en la célula secundaria.

- 50 Se puede requerir un proceso de adquisición de sincronización siempre que se active la célula secundaria correspondiente. La transmisión del enlace ascendente se requiere en la célula secundaria para aumentar la velocidad de datos del enlace ascendente del UE 505. En consecuencia, la probabilidad de una transmisión de canal compartido de enlace físico (PUSCH) en otra célula de servicio en el momento de la transmisión del preámbulo en la célula secundaria es mayor.

Si la regla de prioridad 2 se define como una regla interna del UE 505 sin ser compartida por el eNB, es probable que el eNB realice una operación redundante, como la decodificación doble, que causa malos efectos en el rendimiento del sistema del eNB cada vez que el preámbulo y otras transmisiones de enlace ascendente coinciden,

porque el eNB no tiene conocimiento de la sincronización de transmisión del enlace ascendente. Para evitar esta situación, la regla de prioridad 2 se define como la regla compartida por el UE 505 y el eNB 510 en una realización ejemplar de la presente invención en la etapa 525.

La regla de prioridad 1 y la regla de prioridad 2 se describen más adelante con más detalle.

5 Después de configurar las reglas de prioridad 1 y 2, el UE 505 transmite al eNB 510 un mensaje de control que incluye la capacidad del UE en un cierto punto de tiempo en respuesta a una solicitud de capacidad del UE del eNB 510 en la etapa 530. La información de control se transmite al eNB 510 en un mensaje RRC denominado INFORMACIÓN DE CAPACIDAD DEL UE. La información de capacidad del UE incluye lo siguiente:

- Banda(s) de frecuencia soportada por UE;
- 10 • Combinación(es) de bandas de frecuencia soportadas por UE;
- Número de capas MIMO por banda de frecuencia;
- Número de células que se pueden agregar por banda de frecuencia; y
- Ancho de banda máximo por banda de frecuencia.

15 En una realización ejemplar de la presente invención, la información de control puede incluir además información sobre si el UE puede realizar una transmisión de preámbulo y otra transmisión de enlace ascendente. La información de control puede asociarse con otra información de capacidad convencional. Por ejemplo, si el UE admite la transmisión simultánea de PUSCH/PUCCH o agregación de portadora de enlace ascendente en dos o más bandas de frecuencia, se considera que el preámbulo y la otra transmisión de enlace ascendente pueden coincidir. Se puede indicar si se admite la transmisión simultánea del preámbulo y otras transmisiones de enlace ascendente con un elemento de información (IE) recientemente introducido.

20 El eNB configura funciones, por ejemplo, agregación de portadora, teniendo en cuenta la capacidad del UE y la condición del tráfico, y realiza la comunicación de datos de enlace descendente y enlace ascendente con el UE. El eNB realiza la programación del enlace ascendente y recibe los datos transmitidos en el enlace ascendente de acuerdo con la capacidad del UE y la regla de prioridad 2 en la etapa 535. Por ejemplo, si el preámbulo y otras transmisiones de enlace ascendente coinciden para un UE que no admite el preámbulo simultáneo y otras transmisiones de enlace ascendente, el eNB determina la señal de enlace ascendente que se recibirá primero de acuerdo con la regla de prioridad 2. Con más detalle, el eNB ordena al UE que realice acceso aleatorio a través de un canal de control de enlace descendente en un cierto punto en la etapa 540. Por ejemplo, el eNB 510 puede ordenar al UE que realice un acceso aleatorio para adquirir la sincronización del enlace ascendente del TAG para el cual aún no se ha adquirido la sincronización del tiempo de transmisión del enlace ascendente.

25 El UE 505 determina la regla de prioridad que se aplicará en función de si la célula a la que se intenta el acceso aleatorio es la célula primaria o la célula secundaria y realiza la transmisión de enlace ascendente de acuerdo con la regla de prioridad determinada en la etapa 545. El eNB 510 realiza la recepción de datos de enlace ascendente en función de si se intenta el acceso aleatorio a la célula primaria o la célula secundaria en la etapa 550. Si se intenta el acceso aleatorio a la célula secundaria, el eNB 510 realiza la recepción de datos del enlace ascendente de acuerdo con la regla de prioridad 2. De lo contrario, si se intenta el acceso aleatorio a la célula primaria, el eNB 510 realiza una doble decodificación para recibir los datos transmitidos por el UE sin determinar la prioridad de los datos del enlace ascendente porque el eNB 510 no sabe cómo determinar la prioridad de recepción.

30 Alternativamente, el UE puede operar para seleccionar la regla de prioridad 1 para el caso donde solo se configura el TAG primario y la regla de prioridad 2 para el caso donde se configura al menos un TAG secundario (es decir, hay al menos una célula secundaria de la cual el tiempo de transmisión del enlace ascendente se gestiona en la separación de la célula primaria).

La figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de UE para seleccionar una regla de prioridad en un procedimiento de acceso aleatorio según un ejemplo.

35 El UE determina transmitir un preámbulo en una ^{nésima} subtrama en la etapa 605. Si se activa el proceso de acceso aleatorio, el UE transmite el preámbulo en la siguiente subtrama disponible para la transmisión del preámbulo. Si no hay un recurso de transmisión de enlace ascendente asignado y si una SR se transmite al UE que no tiene un recurso de transmisión PUCCH asignado para la transmisión de SR, el proceso de acceso aleatorio se activa en el UE. Cuando se recibe el comando que indica que realice el proceso de acceso aleatorio (en adelante, denominado orden PDCCH), el UE inicia el proceso de acceso aleatorio. En este momento, el UE transmite el preámbulo en función de la información de control incluida en el comando (información sobre la célula de servicio y la temporización de la transmisión, y el tipo de preámbulo para la transmisión del preámbulo).

40 A continuación, el UE determina si la célula a la que se transmite el preámbulo es una célula primaria o una célula secundaria en la etapa 610. Si el preámbulo se va a transmitir a la célula primaria, el UE realiza la transmisión del preámbulo y otra transmisión de enlace ascendente con la regla de prioridad 1 en la etapa 615. De lo contrario, si el preámbulo se va a transmitir a la célula secundaria, el UE realiza la transmisión del preámbulo y otra transmisión de enlace ascendente con la regla de prioridad 2 en la etapa 620. Si un TAG secundario aún no está configurado en el momento de la transmisión del preámbulo, el UE realiza el preámbulo y otras transmisiones de enlace ascendente

de acuerdo con la regla de prioridad 1. De lo contrario, si uno o más TAG secundarios están configurados en el momento de la transmisión del preámbulo, el UE realiza el preámbulo y otras transmisiones de enlace ascendente de acuerdo con la regla de prioridad 2.

- 5 Se realiza a continuación una descripción de las reglas de prioridad. Se puede seleccionar una de las siguientes reglas para utilizarla como la regla de prioridad 1 o la regla de prioridad 2.

[Regla de prioridad ejemplar]

Si la razón del acceso aleatorio es la recepción de una orden PDCCH, la transmisión del preámbulo tiene una prioridad más alta.

- 10 Si la razón del acceso aleatorio es una transmisión BSR (o reanudación de la transmisión de enlace ascendente) y si otra transmisión de enlace ascendente es una transmisión PUCCH, la otra transmisión de enlace ascendente se le asigna mayor prioridad.

Si la razón del acceso aleatorio es la transmisión BSR (o la reanudación de la transmisión del enlace ascendente) y si la otra transmisión del enlace ascendente es la transmisión PUSCH, la transmisión del preámbulo tiene una prioridad más alta.

- 15 La regla de prioridad se puede definir en función del peso de la otra transmisión de enlace ascendente programada en el mismo momento en lugar de la razón del acceso aleatorio.

[Otra regla de prioridad ejemplar]

- 20 Si el preámbulo y las transmisiones PUCCH coinciden y si la transmisión PUCCH es una confirmación de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ) (ACK)/confirmación negativa (NACK) o una transmisión de indicador de calidad de canal (CQI), la transmisión PUCCH tiene una prioridad más alta.

Si las transmisiones de preámbulo y PUCCH coinciden y si la transmisión de PUCCH es una señal de referencia de sondeo (SRS) o una transmisión de solicitud de programación (SR), a la transmisión de preámbulo se le asigna mayor prioridad.

Si las transmisiones de preámbulo y PUSCH coinciden, a la transmisión de preámbulo se le asigna mayor prioridad.

- 25 Si la regla de prioridad anterior se usa como la regla de prioridad 2, la transmisión HARQ ACK/NACK y la transmisión CQI tienen una prioridad más alta que la de la transmisión del preámbulo a una célula secundaria (o una TAG secundaria), y la transmisión SRS y la transmisión de SR tiene una prioridad inferior a la de la transmisión del preámbulo a la célula secundaria (o la TAG secundaria).

- 30 Además, la regla de prioridad se puede definir en función de si la transmisión es una transmisión inicial o retransmisión.

[Todavía otra regla de prioridad ejemplar]

Si las transmisiones de preámbulo y PUCCH coinciden y si la transmisión de preámbulo es una transmisión inicial, a la transmisión de PUCCH se le asigna mayor prioridad.

- 35 Si las transmisiones de preámbulo y PUCCH coinciden y si la transmisión de preámbulo es una retransmisión, la transmisión de preámbulo tiene una prioridad más alta (porque si el preámbulo no se retransmite o se retransmite a potencia de transmisión reducida, esto afecta el control de potencia de transmisión del UE).

Si las transmisiones de preámbulo y PUSCH coinciden, a la transmisión de preámbulo se le asigna mayor prioridad independientemente del hecho de que la transmisión de preámbulo sea una transmisión o retransmisión inicial.

- 40 El resultado detallado de la aplicación de la regla de prioridad varía según si el UE puede realizar la transmisión del preámbulo y otra transmisión de enlace ascendente simultáneamente. Si el preámbulo y otras transmisiones de enlace ascendente coinciden en que el UE no tiene la capacidad de realizar preámbulos simultáneos y otras transmisiones de enlace ascendente, el UE realiza uno de los preámbulos y otras transmisiones de enlace ascendente de acuerdo con las prioridades de transmisión definidas por la regla de prioridad. Si el preámbulo y otras transmisiones de enlace ascendente coinciden en que el UE tenga la capacidad de realizar preámbulos simultáneos y otras transmisiones de enlace ascendente, el UE utiliza las prioridades para la asignación de potencia de transmisión. Por ejemplo, si el UE sufre la escasez de potencia de transmisión del enlace ascendente, el UE asigna primero la potencia de transmisión a la transmisión del enlace ascendente que tiene mayor prioridad.

- 50 Independientemente de si el UE puede transmitir el preámbulo y otros datos de enlace ascendente simultáneamente, el UE aplica la misma regla de prioridad 2. La regla de prioridad 1 que es específica de UE se puede definir de manera diferente dependiendo del UE.

El UE que admite una transmisión simultánea de un preámbulo y otra señal de enlace ascendente puede usar una regla separada en asociación con la transmisión SRS.

[Regla de prioridad para la transmisión SRS de UE que admite transmisiones simultáneas de preámbulo y otra señal de enlace ascendente]

5 Si las transmisiones de SRS y preámbulo se activan en la misma célula, solo se transmite el preámbulo.

Si las transmisiones de SRS y preámbulo se activan en diferentes células, tanto el preámbulo como el SRS se transmiten simultáneamente.

10 La razón por la cual se aplica una regla separada es porque las transmisiones del SRS y el preámbulo en la misma célula aumentan la complejidad y los costes de un dispositivo de capa física del UE en el sentido de que el SRS se transmite en una última parte de una duración de tiempo de un subtrama, y el UE tiene que transmitir el SRS a una potencia de transmisión de enlace ascendente que es muy diferente de la potencia de transmisión a la que se transmite el preámbulo en la misma subtrama.

15 Cuando el UE en un estado conectado se configura con un recurso PUCCH para una transmisión de SR, no se utiliza el acceso aleatorio. Sin embargo, la técnica de control de potencia de transmisión, como un aumento gradual de potencia, no se aplica para la transmisión de SR en el PUCCH de modo que, si la potencia de transmisión de enlace ascendente del UE está configurada anormalmente, el eNB puede no recibir la SR transmitida. Para prepararse para tal situación, si no se asigna un recurso de transmisión de enlace ascendente a pesar de un número preestablecido de retransmisiones SR en el PUCCH, el UE activa un proceso de acceso aleatorio para reiniciar el control de potencia de transmisión del enlace ascendente. Basado en el hecho de que la célula que tiene una alta probabilidad de una configuración de potencia de transmisión de enlace ascendente incorrecta es la célula en la que se realiza la transmisión de SR, el UE puede realizar el proceso de acceso aleatorio en la célula en la que se ha realizado la transmisión de SR. En consecuencia, si el acceso aleatorio se inicia en base a lo anterior, el UE realiza el acceso aleatorio en la célula donde se ha realizado el SRS, es decir, la célula primaria, a pesar de la existencia de múltiples células que admiten acceso aleatorio. Aunque la transmisión del preámbulo tiene lugar junto con una transmisión de enlace ascendente importante como la transmisión PUCCH y la transmisión CQI, la transmisión del preámbulo tiene una prioridad más alta. Esto se debe a que la transmisión del preámbulo debe estar protegida de la interferencia por otra transmisión de enlace ascendente en la célula primaria que se puede realizar con una potencia de transmisión incorrecta basándose en el hecho de que la transmisión del preámbulo es parte del proceso para corregir la potencia de transmisión incorrecta del primario célula a un nivel apropiado.

30 La figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de acceso aleatorio de acuerdo con un ejemplo.

En un estado donde una SR se activa o no se cancela todavía, un UE realiza una operación en cada TTI en la etapa 705. Como referencia, la SR se activa cuando se activa un BSR normal y se cancela cuando el BSR refleja el estado de la memoria intermedia hasta que un punto de tiempo correspondiente se incluya correctamente en una PDU MAC.

35 El UE determina si hay un recurso de transmisión de enlace ascendente disponible en el TTI actual en la etapa 710. Si se determina que hay un recurso de transmisión de enlace ascendente disponible, el UE espera el siguiente TTI en la etapa 715. La SR puede cancelarse debido a la transmisión BSR regular en el recurso de transmisión de enlace ascendente disponible.

40 Si no hay un recurso de transmisión de enlace ascendente disponible en la etapa 710, el UE determina si hay un recurso PUCCH configurado para la transmisión de SR en cualquier TTI en la etapa 720. Si no hay un recurso PUCCH configurado para la transmisión de SR, el UE inicia el acceso aleatorio en una célula primaria y cancela la SR en la etapa 725. De lo contrario, si hay un recurso PUCCH configurado para la transmisión de SR, el UE determina si el recurso PUCCH para la transmisión de SR en el TTI actual está disponible, si el TTI actual no forma parte de un intervalo de medición y si sr_TemporizadorProhibición no se está ejecutando en la etapa 730. Si se cumplen estas tres condiciones, el procedimiento va a la etapa 740. De lo contrario, si alguna de las condiciones no se cumple, el procedimiento va a la etapa 735 para esperar el próximo TTI. El intervalo de medición es la duración de tiempo que el eNB asigna al UE de modo que el UE pueda medir el estado del canal de la frecuencia diferente de una frecuencia de célula de servicio, estando prohibida la transmisión de enlace descendente/ascendente durante el intervalo de medición. El sr-TemporizadorProhibición es el temporizador configurado para evitar que el UE tenga un consumo de energía significativo causado por una transmisión innecesariamente frecuente de la SR.

50 El UE compara un CONTADOR_SR con un dsr-TransMax en la etapa 740. El CONTADOR_SR es una variable que almacena el número de tiempos de transmisión de SR, y el dsr-TransMax es un parámetro establecido por el eNB. Si el CONTADOR_SR es menor que el dsr-TransMax, el procedimiento va a la etapa 750 y, de lo contrario, el procedimiento va a la etapa 745.

55 Si el procedimiento va a la etapa 745, esto significa que el número de transmisiones SR en un PUCCH ha alcanzado un valor máximo predeterminado y, por lo tanto, el UE libera un recurso de transmisión PUCCH y un recurso de transmisión SRS. Esto evita que el PUCCH o un SRS se transmitan a una potencia de transmisión larga. A

continuación, el UE inicia el acceso aleatorio en la célula primaria y cancela la SR en la etapa 725. Si el procedimiento va de la etapa 745 a la etapa 725, el UE asigna mayor prioridad a la transmisión del preámbulo a pesar de la concurrencia de la transmisión del preámbulo y una transmisión PUSCH (por ejemplo, HARQ ACK/NACK). Si el procedimiento va de la etapa 720 a la etapa 725, el UE aplica una regla de prioridad 1 para determinar las prioridades del preámbulo y otras transmisiones de enlace ascendente.

Si el CONTADOR_SR es menor que el dsr-TransMax en la etapa 740, el UE incrementa el CONTADOR_SR en 1 en la etapa 750, transmite la SR en el recurso PUSCH en la etapa 755, inicia el sr-TemporizadorProhibición en la etapa 760, y espera el siguiente TTI

La figura 8 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de UE acuerdo con un ejemplo.

Haciendo referencia a la figura 8, el UE de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención incluye un transceptor 805, un controlador 810, un multiplexor/demultiplexor 815, un procesador 830 de mensaje de control, y diversos dispositivos 820 y 825 de capa superior.

El transceptor 805 recibe datos y señales de control en las portadoras de enlace descendente y transmite datos y señales de control en portadoras de enlace ascendente. En el caso de que esté configurada una pluralidad de células, el transceptor 805 transmite/recibe datos y señales de control a través de múltiples células.

El multiplexor/demultiplexor 810 multiplexa los datos generados por los procesadores 820 y 825 de capa superior y el procesador 830 de mensaje de control y demultiplexa los datos recibidos por el transceptor 805 y transfiere los datos demultiplexados a los dispositivos 820 y 825 de capa superior o al procesador 830 de mensaje de control.

El procesador 830 de mensaje de control realiza una acción necesaria para procesamiento del mensaje de control recibido del eNB.

Los dispositivos 820 y 825 de capa superior se pueden implementar para que los servicios respectivos entreguen los datos generados por el servicio del usuario, como un Protocolo de transferencia de archivos (FTP) y un VoIP al multiplexor/demultiplexor 815 o procesen y entreguen los datos desde el multiplexor/demultiplexor 815 a las aplicaciones de servicio de capa superior.

El controlador 810 verifica el comando de programación, por ejemplo, concesión de enlace ascendente, recibido por el transceptor 805 y controla el transceptor 805 y el multiplexor/demultiplexor 815 para realizar la transmisión de enlace ascendente en un momento apropiado en un recurso de transmisión apropiado. El controlador 810 también controla un proceso de acceso aleatorio. Es decir, el controlador 810 selecciona una de las reglas de prioridad y determina la célula de servicio en la que se realiza el acceso aleatorio.

Como se describió anteriormente, el procedimiento y el aparato de acceso aleatorio de una realización ejemplar de la presente invención es capaz de configurar un UE con una de las reglas de prioridad para priorizar el acceso aleatorio y otras transmisiones de enlace ascendente que se acuerdan entre el UE y el eNB para evitar que el UE realice la decodificación ciega para casos probables, lo que resulta en una reducción del desperdicio de recursos de transmisión.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de acceso aleatorio de un terminal (135, 330, 405, 505) en una red que admite agregación de portadoras, comprendiendo el procedimiento:

- 5 determinar (705) si una Solicitud de Programación, SR, está pendiente;
determinar (710), cuando la SR está pendiente, si un recurso de transmisión de enlace ascendente está disponible en un Intervalo de tiempo de transmisión actual, TTI;
determinar (720), cuando el recurso de transmisión de enlace ascendente no está disponible, si un recurso de Canal de control de enlace ascendente físico, PUCCH, está configurado para transmitir la SR; e
10 iniciar (725), cuando el recurso PUCCH no está configurado, un proceso de acceso aleatorio en una célula primaria, en el que la célula primaria es la célula a la que el UE ha establecido conexión antes de que se configuren otras células de servicio;
determinar (720, 730), cuando el recurso PUCCH está configurado, si el recurso PUCCH está configurado para transmitir la SR en el TTI actual, si el TTI actual no es parte de un intervalo de medición y si un temporizador de prohibición no se está ejecutando;
15 comparar (730, 740), cuando el recurso PUCCH está configurado para transmitir la SR en el TTI actual, el TTI actual no es parte del intervalo de medición y el temporizador de prohibición no se está ejecutando, un contador de tiempos de transmisión de SR con un valor de transmisión de SR máximo; liberar, cuando el contador de tiempos de transmisión de SR es igual o mayor que el valor máximo de transmisión de SR, el PUCCH y la señal de referencia sonora, SRS; e
20 iniciar (725), cuando el contador de tiempos de transmisión de SR es igual o mayor que el valor máximo de transmisión de SR, el proceso de acceso aleatorio en la célula primaria.

2. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además la señalización (755), cuando el contador de tiempos de transmisión de SR es menor que el valor máximo de transmisión de SR, la SR a través del PUCCH.

3. El procedimiento de la reivindicación 2, que comprende adicionalmente:

- 25 incrementar (750), cuando el contador de tiempos de transmisión de SR es menor que el valor máximo de transmisión de SR, el contador de tiempos de transmisión de SR en 1; y
comenzar (760), cuando el contador de tiempos de transmisión de SR es menor que el valor máximo de transmisión de SR, el temporizador de prohibición.

30 4. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la determinación de si la SR está pendiente comprende determinar la SR activada pero no cancelada es la SR pendiente.

5. El procedimiento de la reivindicación 4, que comprende adicionalmente:

activar, cuando se activa un Informe de estado de memoria intermedia, BSR, la SR; y
cancelar, cuando el BSR está incluido en una Unidad de Datos de Paquetes de Control de Acceso a Medios, MAC PDU, la SR.

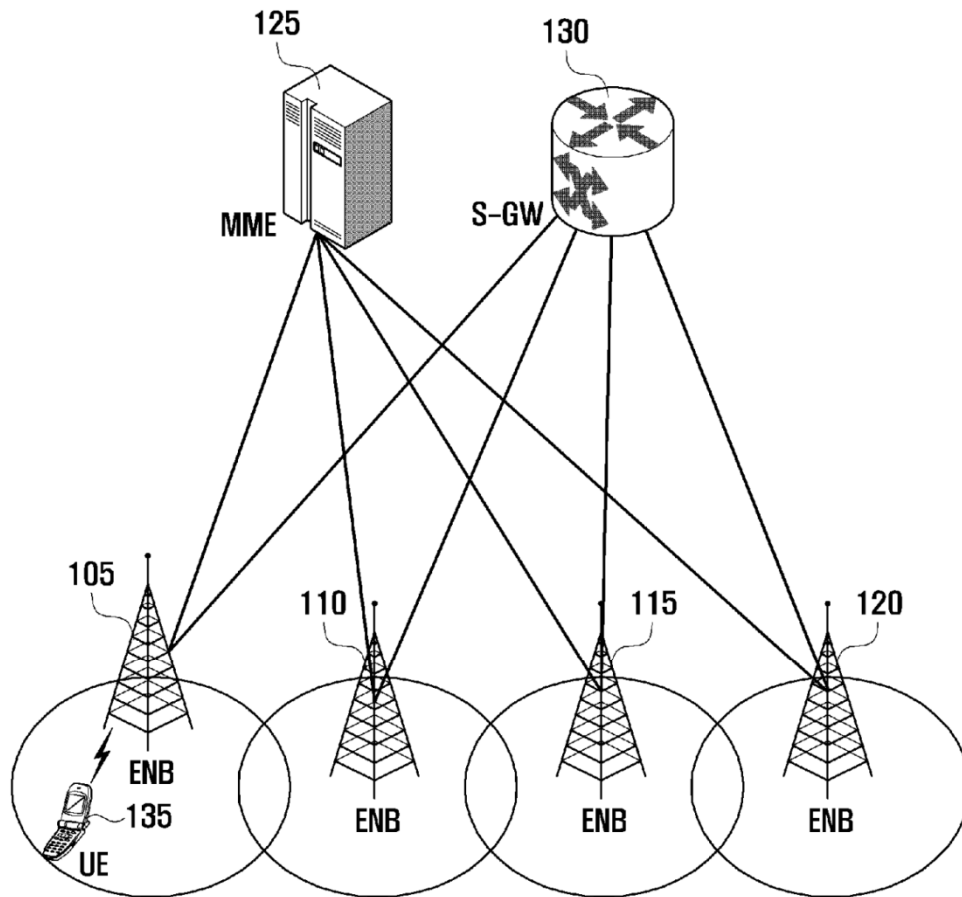
35 6. Un terminal (135, 330, 405, 505) para realizar acceso aleatorio a una red que soporta agregación de portadoras, comprendiendo el terminal:
un controlador configurado para:

- 40 determinar (705) si una solicitud de programación, SR, está pendiente,
determinar (710), cuando la SR está pendiente, si un recurso de transmisión de enlace ascendente está disponible en un Intervalo de tiempo de transmisión actual, TTI,
determinar (720), cuando el recurso de transmisión de enlace ascendente no está disponible, si un recurso de Canal de control de enlace ascendente físico, PUCCH, está configurado para transmitir la SR,
iniciar (725), cuando el recurso PUCCH no está configurado, un proceso de acceso aleatorio en una célula primaria, en el que la célula primaria es la célula a la que el UE ha establecido la conexión antes de que se configuren otras células de servicio, determine (730), cuando el recurso PUCCH está configurado, si el recurso PUCCH está configurado para transmitir la SR en el TTI actual, si el TTI actual no es parte de un intervalo de medición y si no se está ejecutando un temporizador de prohibición, comparar (740), cuando el recurso PUCCH está configurado para transmitir la SR en el TTI actual, el TTI actual no es parte del intervalo de medición y el temporizador de prohibición no se está ejecutando, un contador de tiempos de transmisión de SR con un valor de transmisión de SR máximo,
45 liberar, cuando el contador de tiempos de transmisión de SR es igual o mayor que el valor máximo de transmisión de SR, el PUCCH y la señal de referencia sonora, SRS; e iniciar, cuando el contador de tiempos de transmisión de SR es igual o mayor que el valor máximo de transmisión de SR, el proceso de acceso aleatorio en la célula primaria.

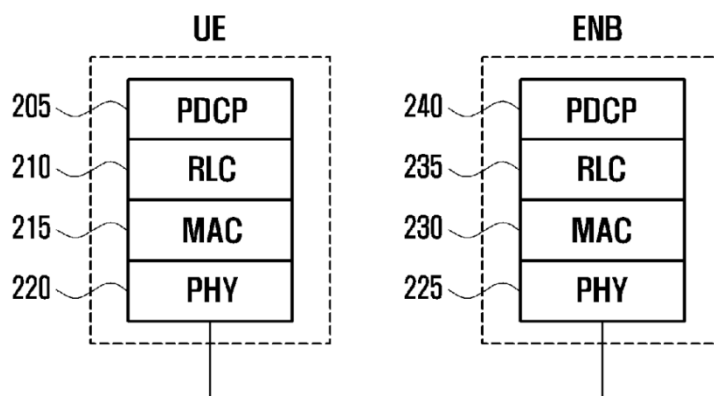
55 7. El terminal (135, 330, 405, 505) de la reivindicación 6, que comprende además un transceptor (805) configurado para señalizar (755), cuando el contador de tiempos de transmisión de SR es menor que el valor máximo de transmisión de SR, la SR a través del PUCCH.

8. El terminal (135, 330, 405, 505) de la reivindicación 7, en el que cuando el contador de tiempos de transmisión de SR es menor que el valor máximo de transmisión de SR, el controlador incrementa (750) el contador de tiempos de transmisión de SR en 1 e inicia (760) el temporizador prohibitivo.
- 5 9. El terminal (135, 330, 405, 505) de la reivindicación 6, en el que el controlador está configurado además para determinar que la SR activada pero no cancelada es la SR pendiente.
10. El terminal (135, 330, 405, 505) de la reivindicación 9, en el que el controlador (810) está configurado además para activarse, cuando se activa un Informe de estado de memoria intermedia, BSR, la SR y se cancela, cuando el BSR se incluye en un Unidad de datos de paquetes de control de acceso a medios, PDU MAC, SR.

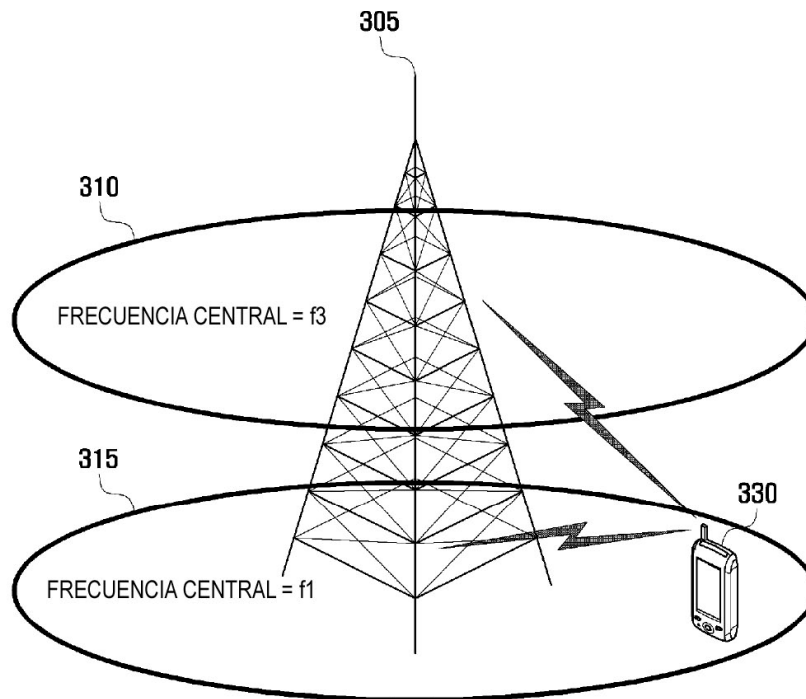
[Fig. 1]



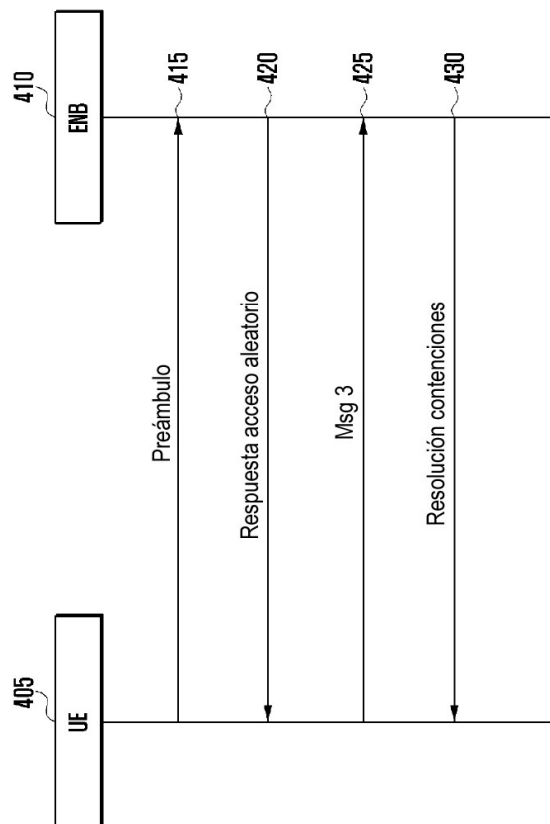
[Fig. 2]



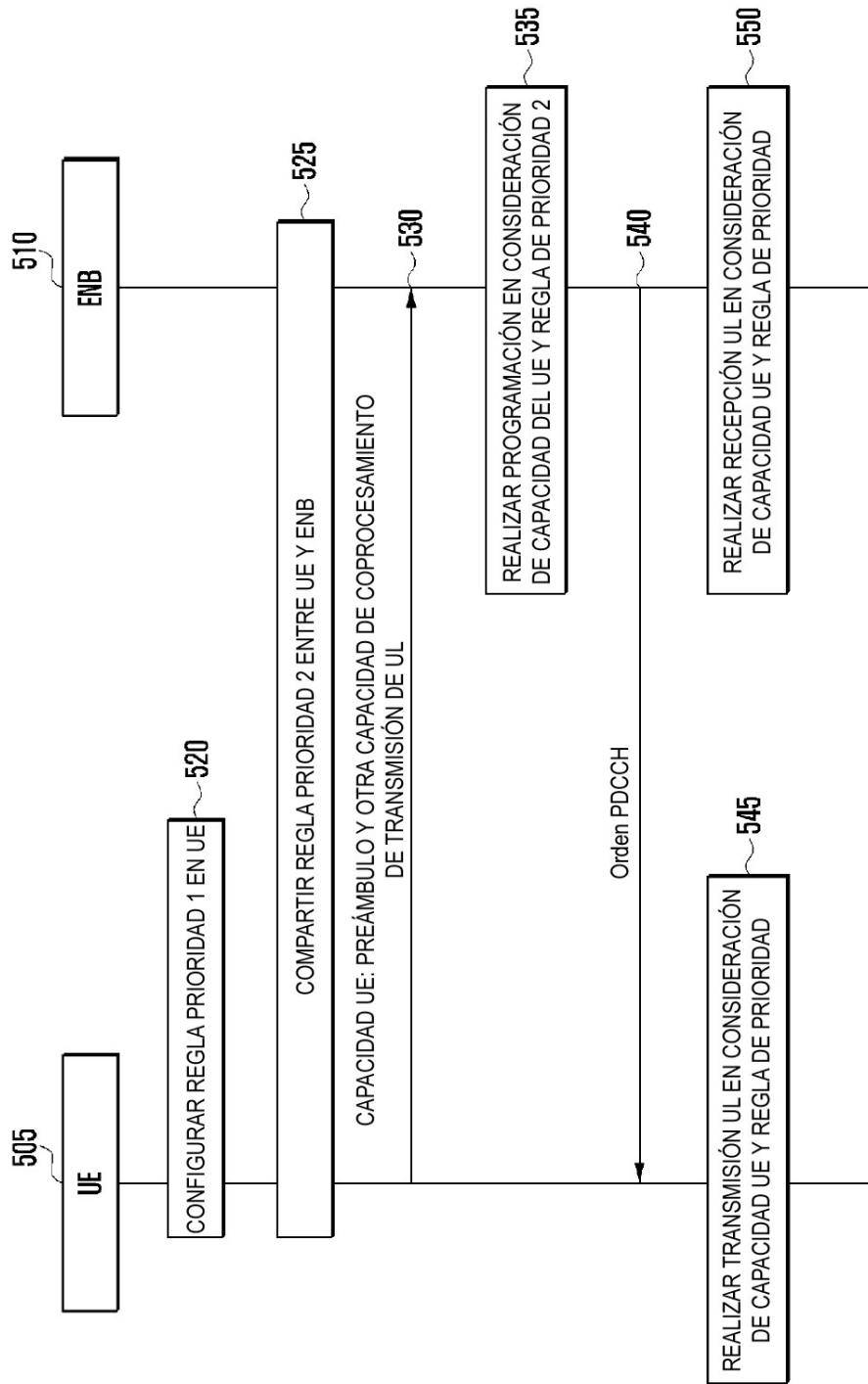
[Fig. 3]



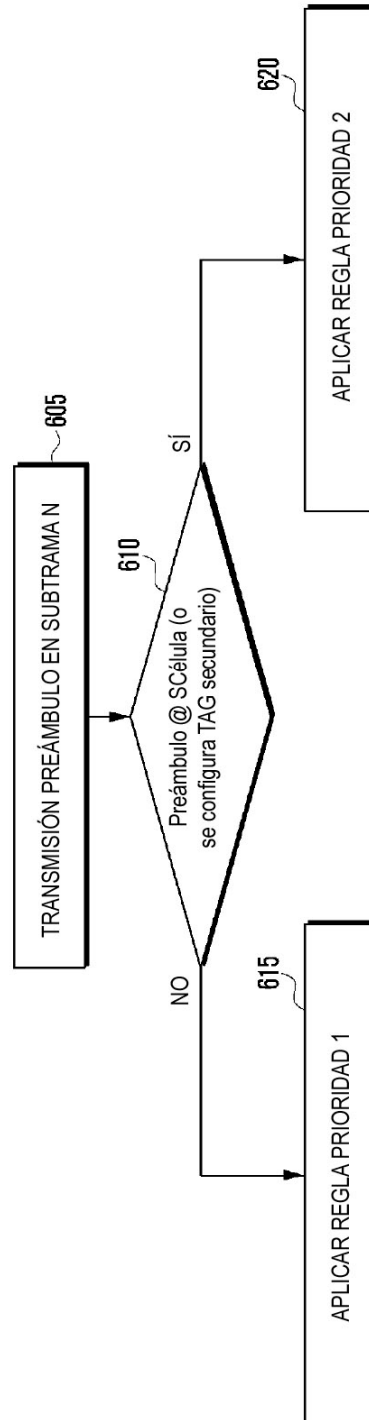
[Fig. 4]



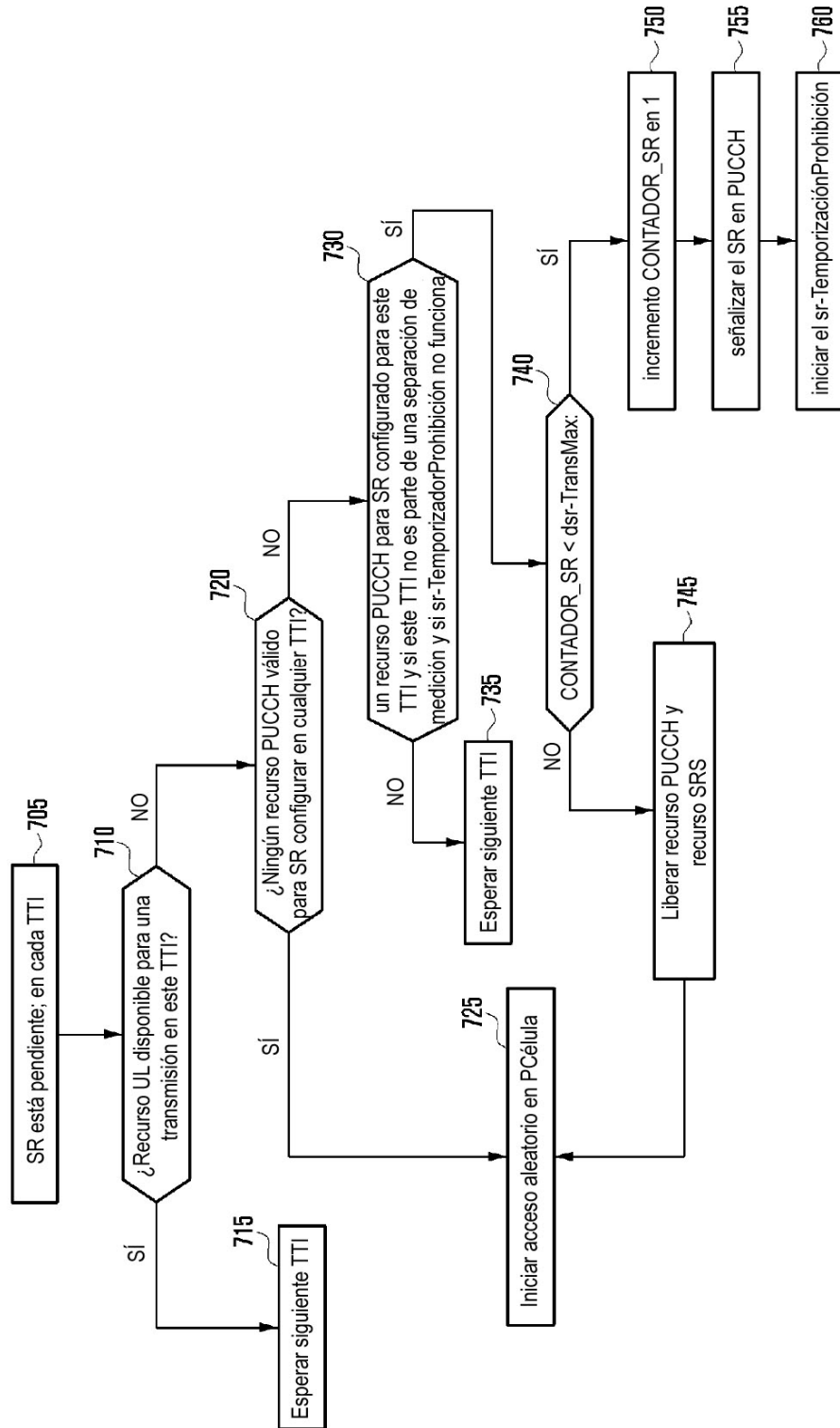
[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]



[Fig. 8]

